Activité (2)

On dissout 3 g d'acide éthanoïque pur dans de l'eau de façon à obtenir 500 mL de solution (S). Le pH de la solution (S) obtenue est égal à 2,9 à 25°C .

1° - a) Calculer la concentration C de la solution (S) .

b) Dresser le tableau descriptif de l'évolution de la réaction de dissolution de l'acide éthanoïque dans l'eau . On utilisera l'avancement volumique y (en $mol.L^{-1}$) .

2° /a) Calculer la valeur du taux d'avancement volumique final τ_f de la réaction de dissolution de l'acide éthanoïque . L'acide éthanoïque est-il un acide fort ou faible ?

b) On admet que τ_f est négligeable devant l'unité si $\tau_f \leq 5.10^{-2}$. Exprimer alors la constante d'acidité K_a en fonction de C et du pH . Calculer les valeurs de K_a et du pK_A du couple CH_3COOH/CH_3COO^- .

c) En déduire de ce qui précède que le pH de la solution d'acide éthanoïque peut s'exprimer par la relation : $pH = \frac{1}{2}(pK_a - \log C)$.

3°) On prélève un volume V de la solution (S) auquel on ajoute de l'eau pure jusqu'à obtenir 1L de solution (S') de concentration $C' = 10^{-2}$ $molL^{-1}$.

a) La solution (S') est obtenue en diluant la solution (S) p fois (p entier) . Déterminer p et V .

b) Calculer la valeur du pH' de la solution (S') puis déduire celle de τ_f' , taux d'avancement volumique final de la réaction dans la solution (S') .

c) Comparer τ_f et τ_f' et préciser l'effet de la dilution sur l'ionisation de l'acide .

Solution (2)

1° - a) Concentration C de la solution (S) .

La concentration de la solution (S) est : $C = \frac{n}{V} = \frac{m}{M.V}$.

Avec : $m = 3\ g$; $M = 60\ g.mol\text{-}1$ et $V = 0,5\ L$.

D'où : $C = \frac{3}{60 \times 0,5} = 0,1\ mol.L^{-1}$.

b) Tableau descriptif de l'évolution de la réaction de dissolution de l'acide éthanoïque dans l'eau .